Les stations de gonflages

Les compresseurs

Karl Villain 2008

Les compresseurs sont dans le contenu de formation du NIV4

Réussir l'examen

Futur guide de palanquée, hors de l'eau, on fait encore de la prévention

Pour faire de la prévention, il faut comprendre le fonctionnement

Vous pourrez etre amené dans votre club à participer à l'achat d'un nouveau compresseur

Nitrox

Dépannage

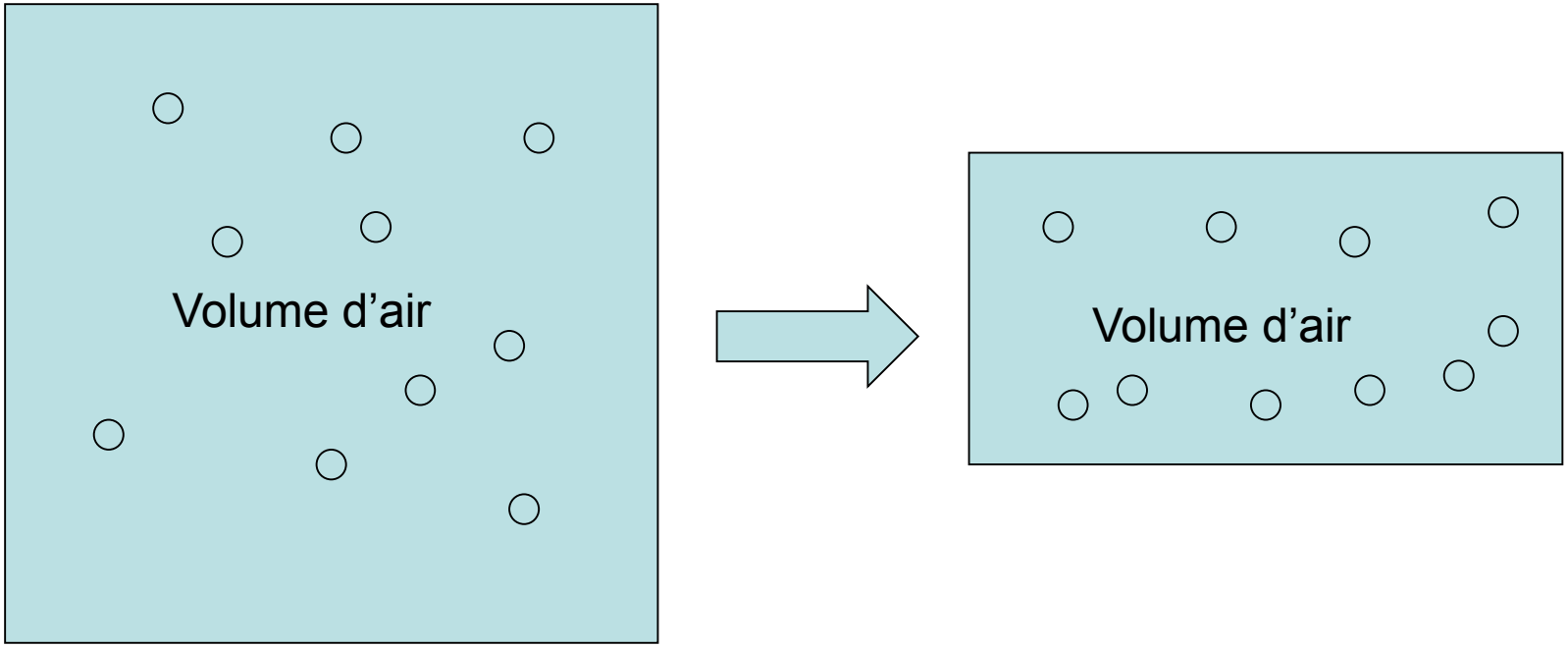
Qualité de l’air

Fonctionnement

Entretien

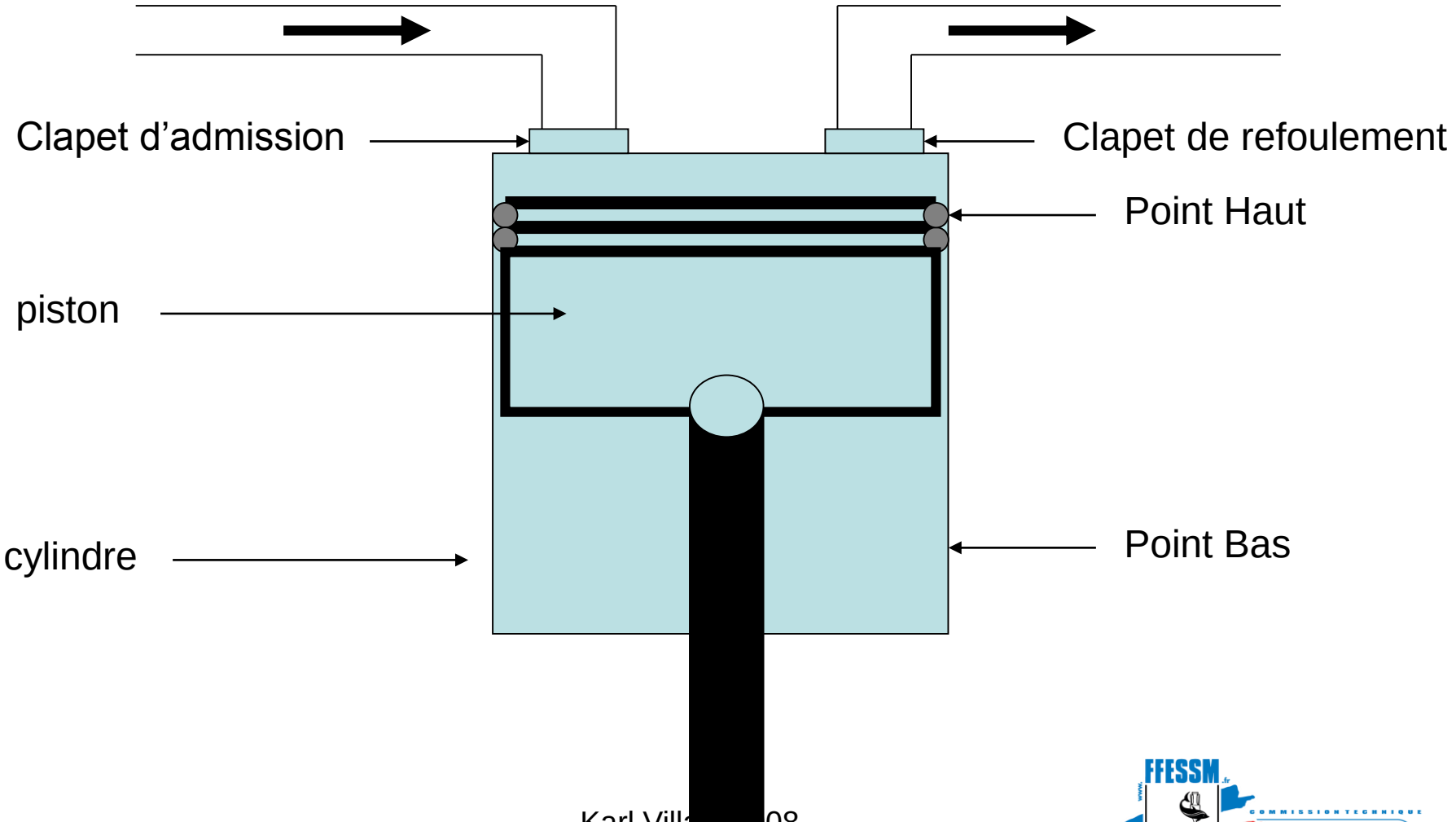
Réglementation

Karl Villain 2008

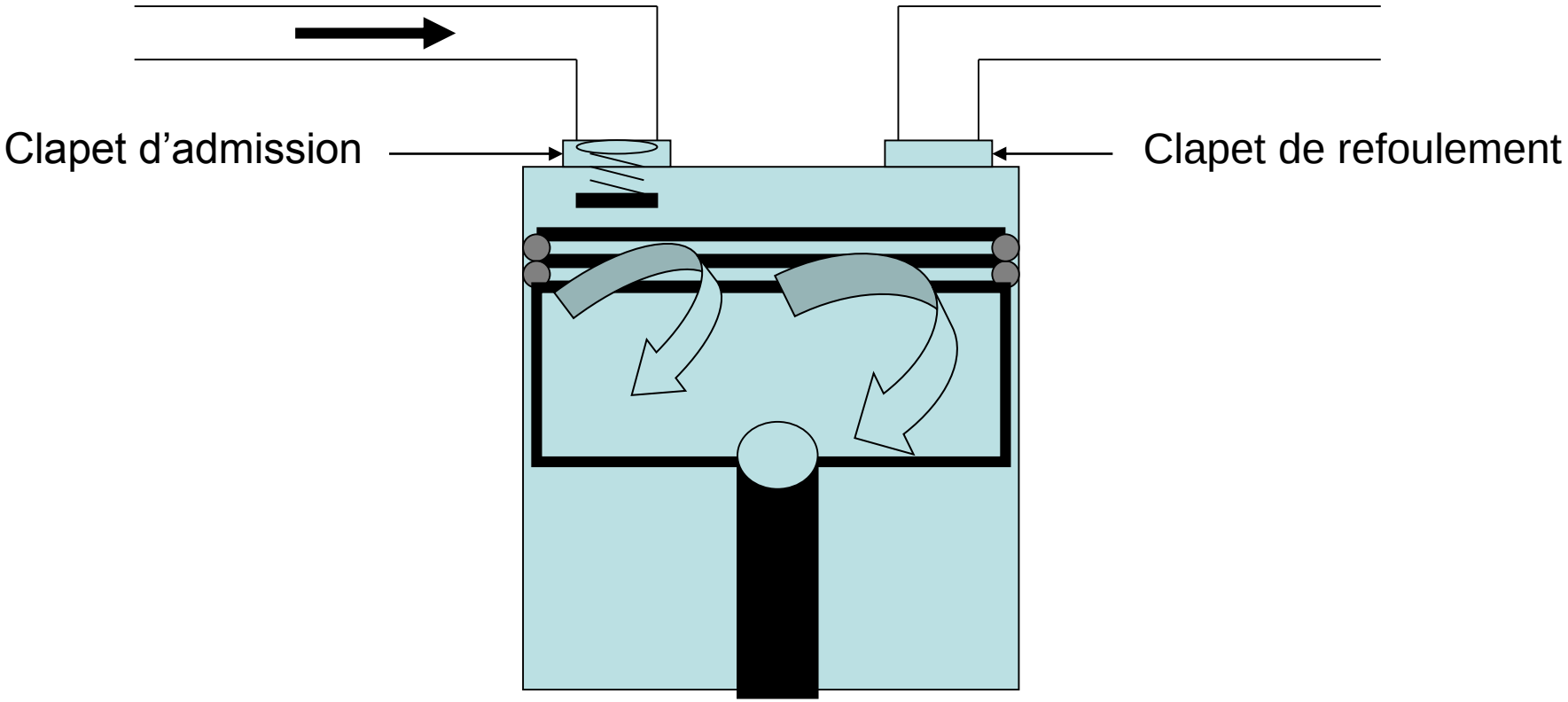


Karl Villain 2008

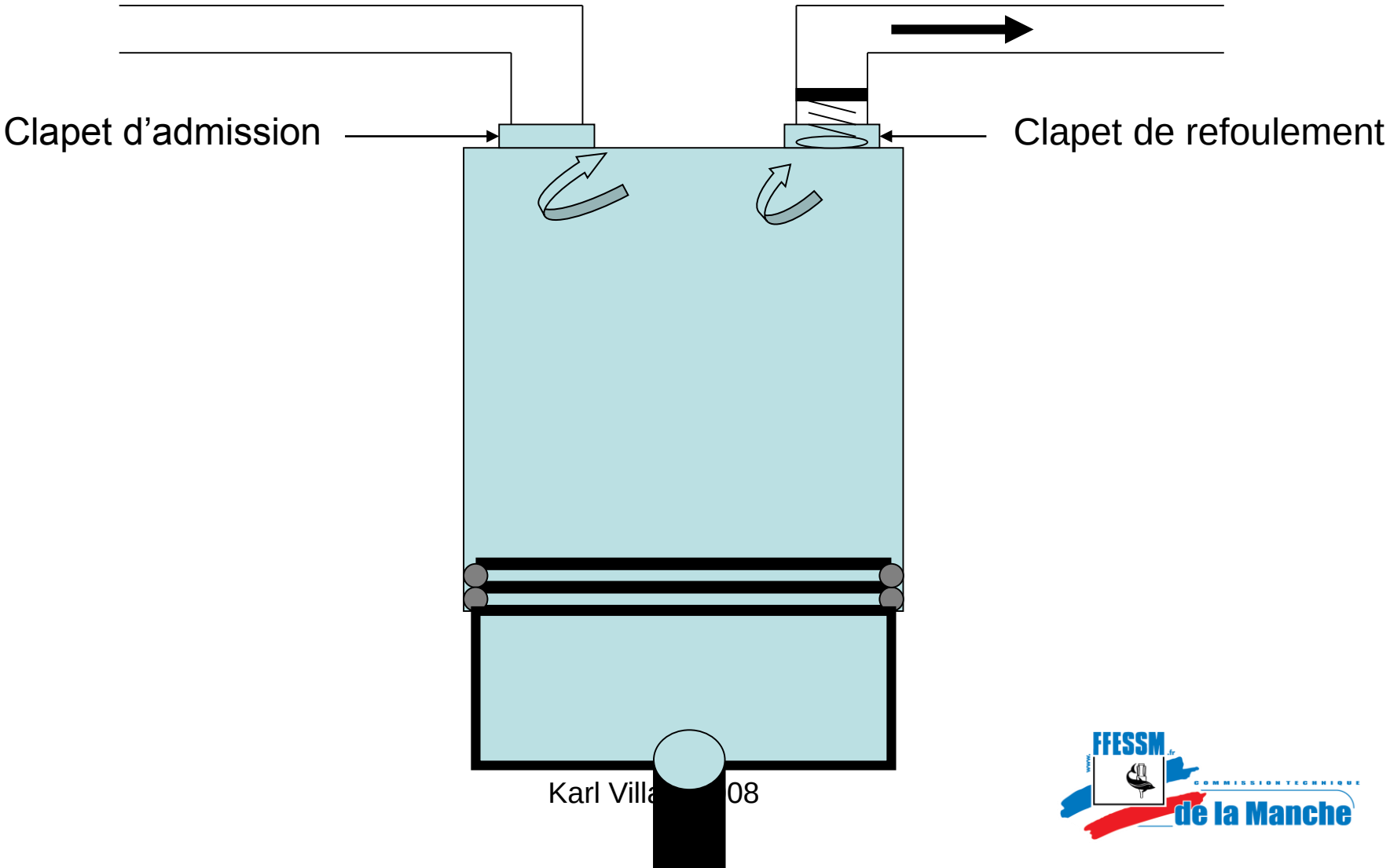
Principe de compression



Principe de compression



Principe de compression

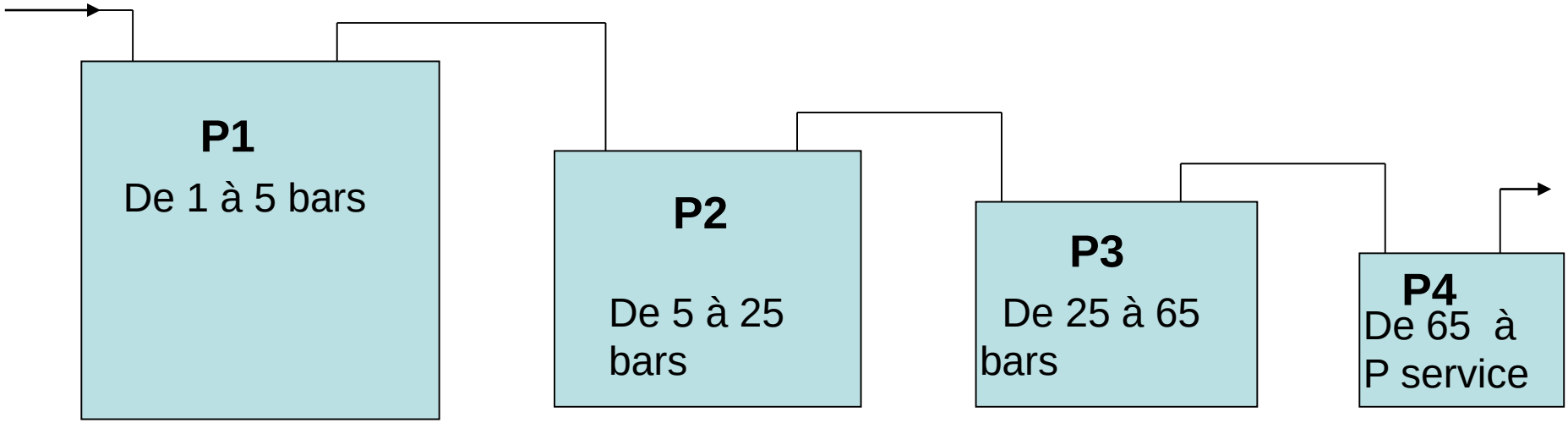


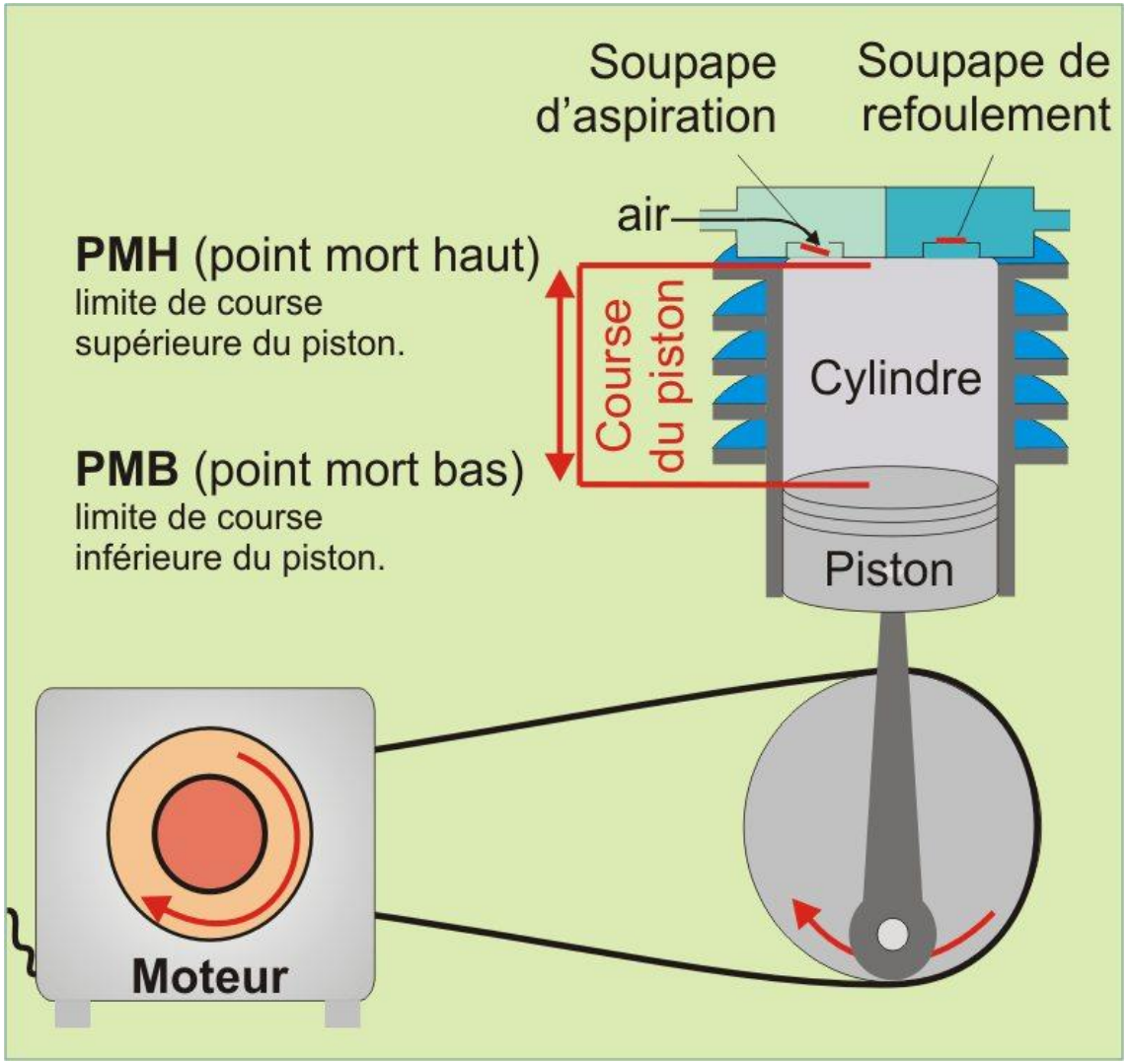
Compresseur à un cylindre

- Avantages
  - Facilité de fabrication
  - Facilité de maintenance
- Inconvénients
  - Piston très volumineux
  - Echauffements importants
  - Contraintes mécaniques importantes

La solution : cascader plusieurs pistons !

Plusieurs étages





Karl Villain 2008

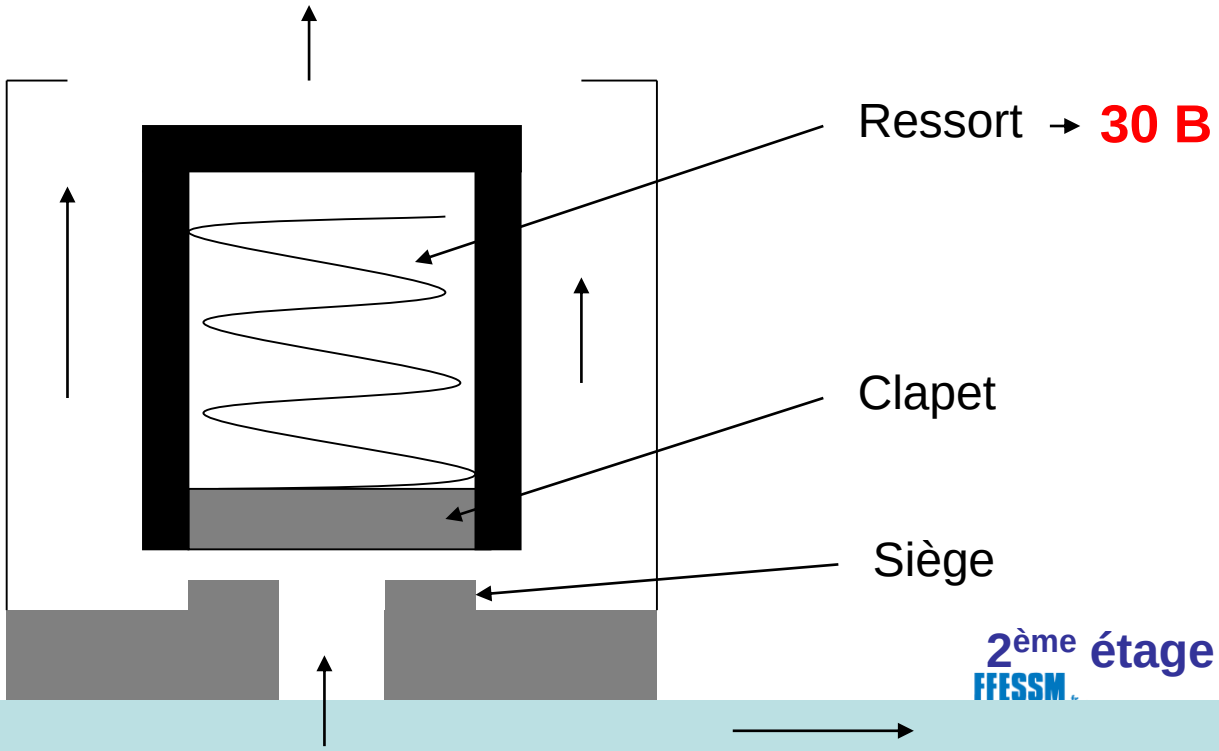
La lubrification

- Des pièces mécaniques en mouvement ne peuvent fonctionner sans lubrification
- Les hautes températures de la compression nécessitent des huiles spécifiques
- Huiles minérales ou synthétiques
- Caractéristiques permettant une faible toxicité

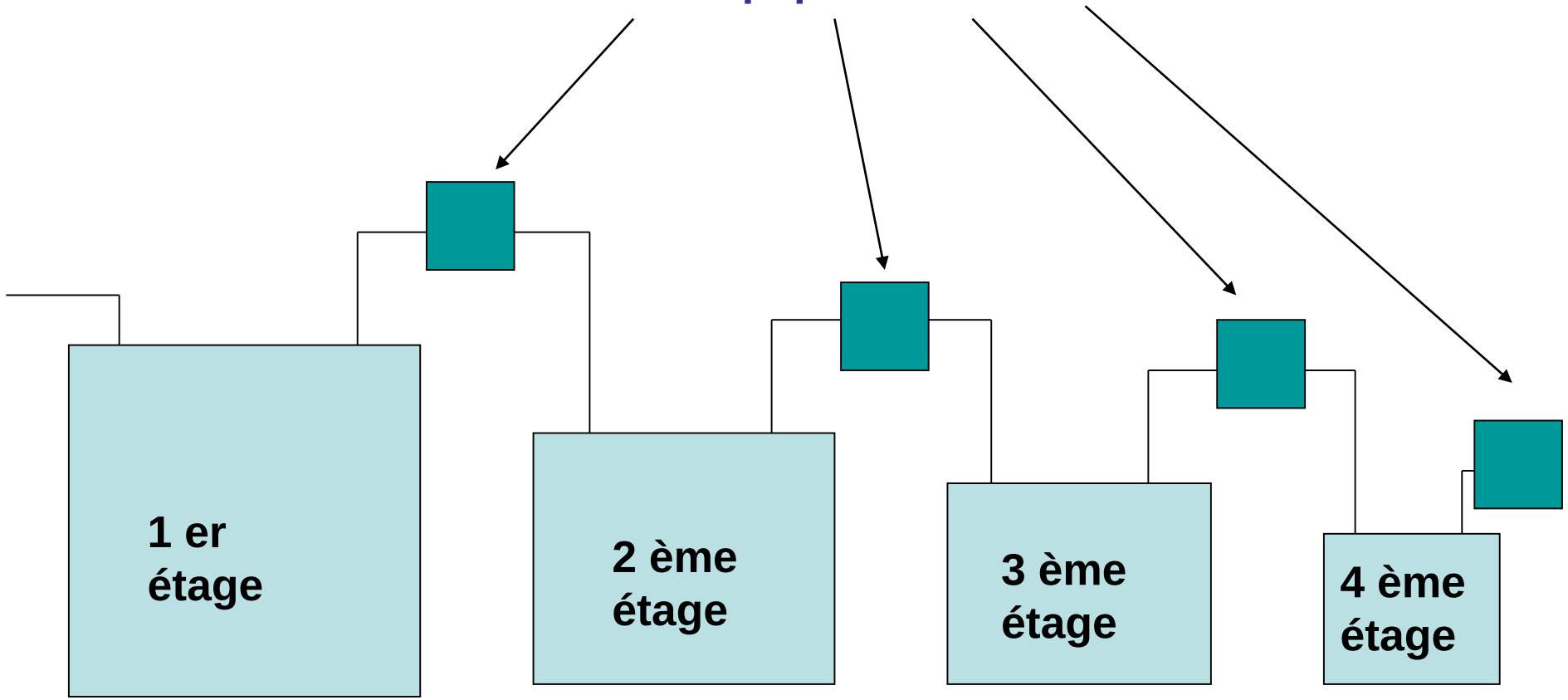
FFESSM www.ffessm.fr COMMISSION TECHNIQUE de la Manche

Les soupapes de sécurité

Ces soupapes sont placées entre les différents étages afin d'éviter une montée en pression successive en cas de problème



Les soupapes de sécurité



Conformement à l'arrêté du 4 décembre 98, Les soupapes doivent être inspectées régulièrement et entretenues par un spécialiste

Le refroidissement

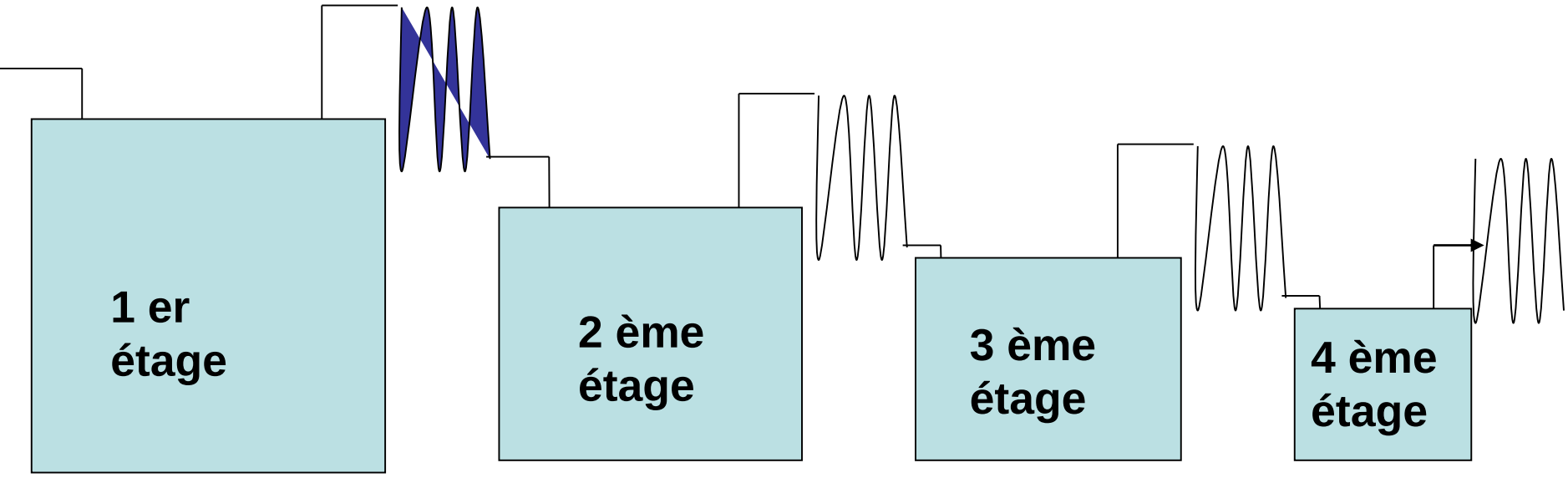
- Lorsqu'un gaz est comprimé, sa température augmente
- Plus vite on montera en pression et plus grande sera l'augmentation de la température
- La pression varie en fonction de la température

P1 X V1 /T1 = P2 X V2 /T2 **??????**

- On va donc refroidir l'air entre chaque étages (air ou eau)

FFESSM www.ffessm.fr COMMISSION TECHNIQUE de la Manche

Le refroidissement



L'air compressé passe dans des serpentins

Les serpentins vont etre au contact de l'air ou de l'eau pour refroidir l'air compressé

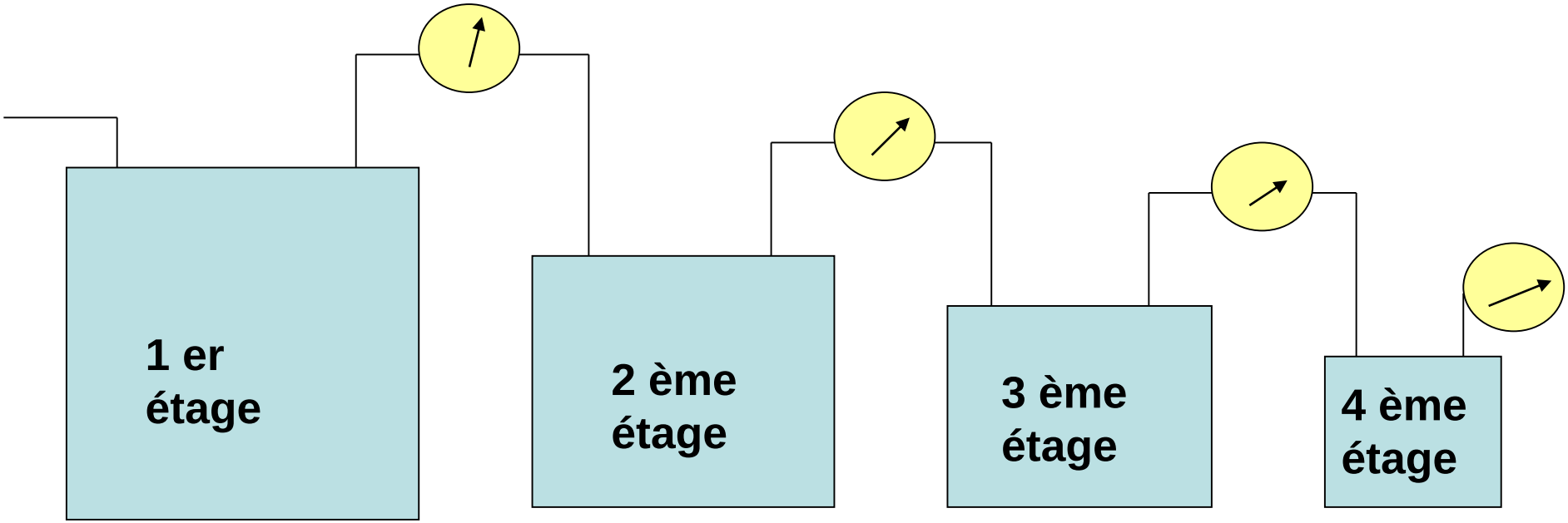
Le refroidissement

Karl Villain 2008

FFESSM www.ffessm.fr COMMISSION TECHNIQUE de la Manche

Les Manomètres

Les manomètres permettent de vérifier les pressions intermédiaires et ainsi de valider le bon fonctionnement du compresseur



Les Manomètres

Karl Villain 2008

de la Manche

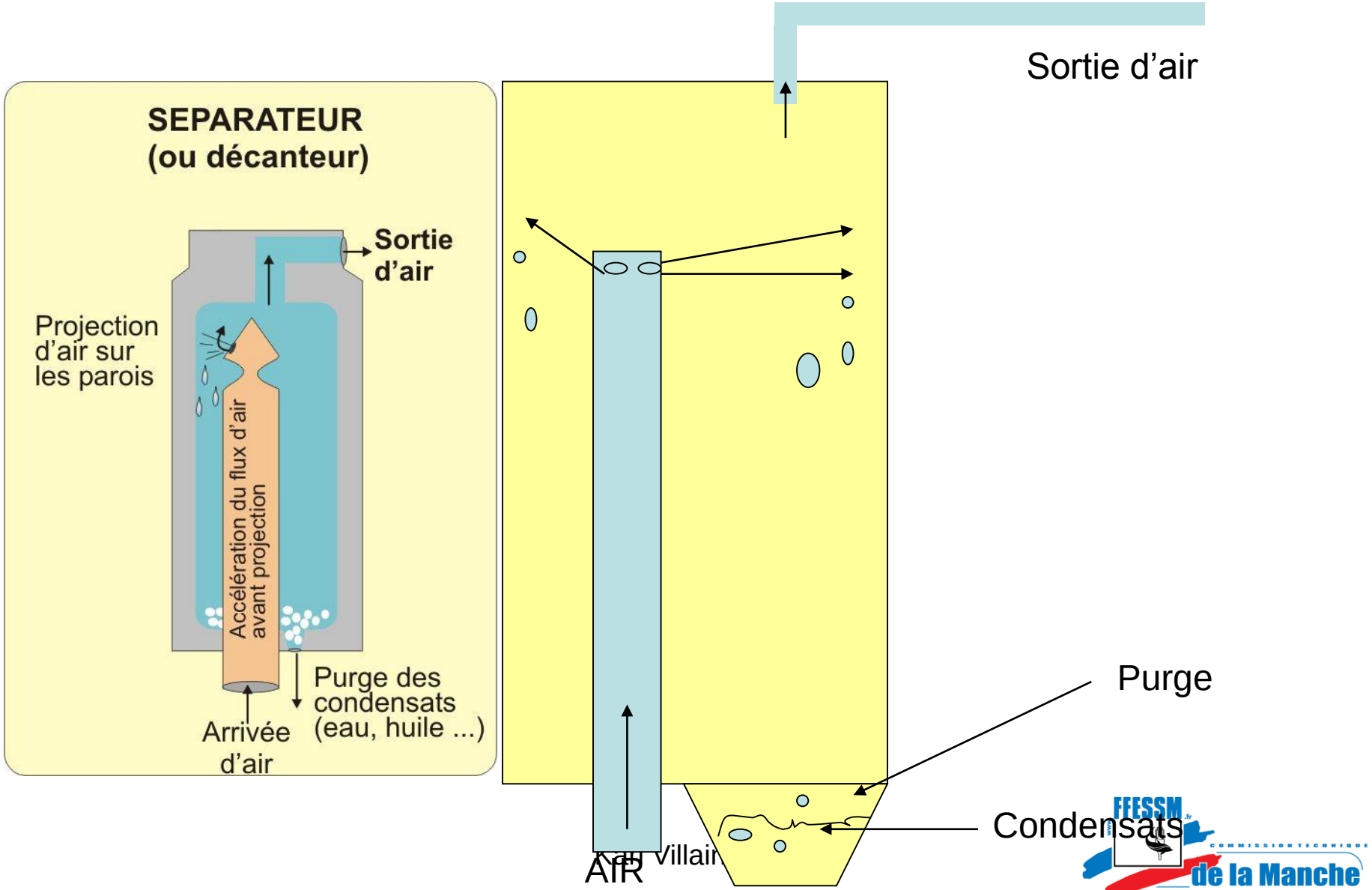
Les filtres décanteurs ou séparateurs

?

- L’air compressé contient de l’eau venant du refroidissement entre les étages ainsi que de l‘eau venant de l’air ambiant
- De même, l’air contient de l’huile issue du système de lubrification
- L’eau favorise la rouille et l’oxydation. L’eau mélangée à l’huile peut entrainer un dysfonctionnement sur les soupapes et les clapets
- **On va donc filtrer les liquides entre chaque étage à l’aide d’un décanteur**

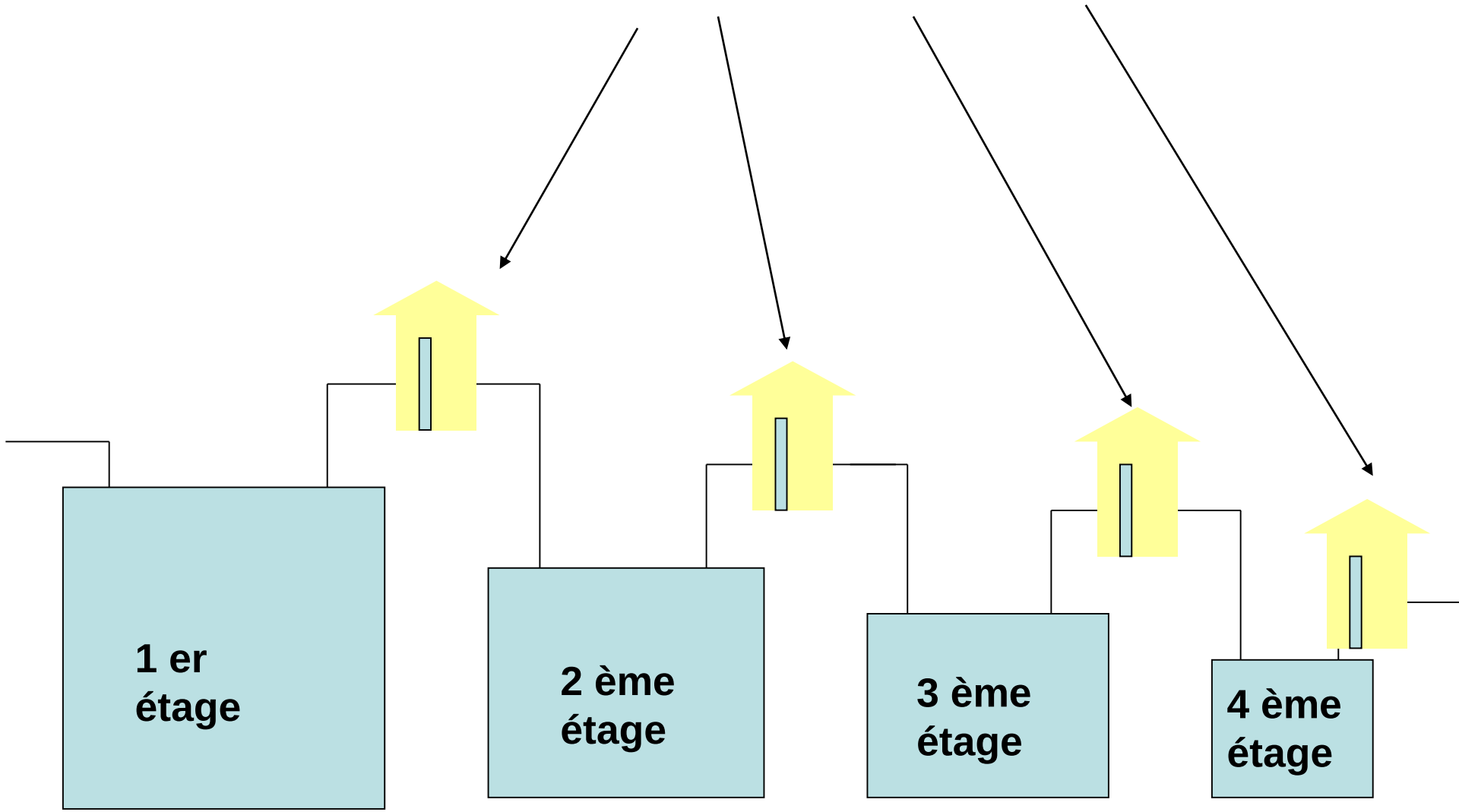
FFESSM www.ffessm.fr COMMISSION TECHNIQUE de la Manche

Les filtres décanteurs ou séparateurs



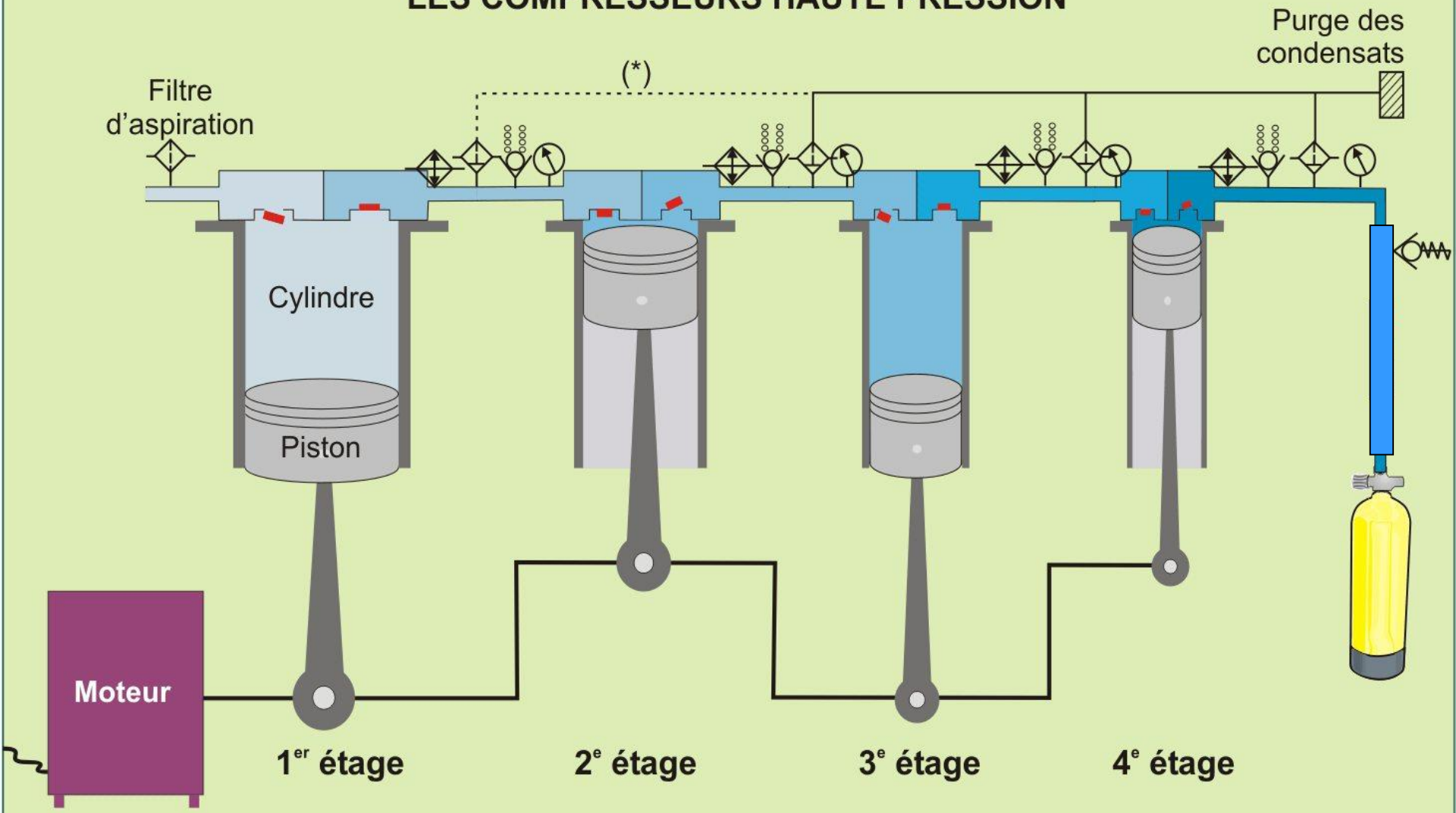
Xan Villair

Les filtres décanteurs ou séparateurs



Les décanteurs seront placés en aval du système de refroidissement

LES COMPRESSEURS HAUTE PRESSION



Symboles normalisés

Filtre

Filtre avec séparateur d'eau

Refroidisseur

Soupape de sûreté

Clapet anti-retour

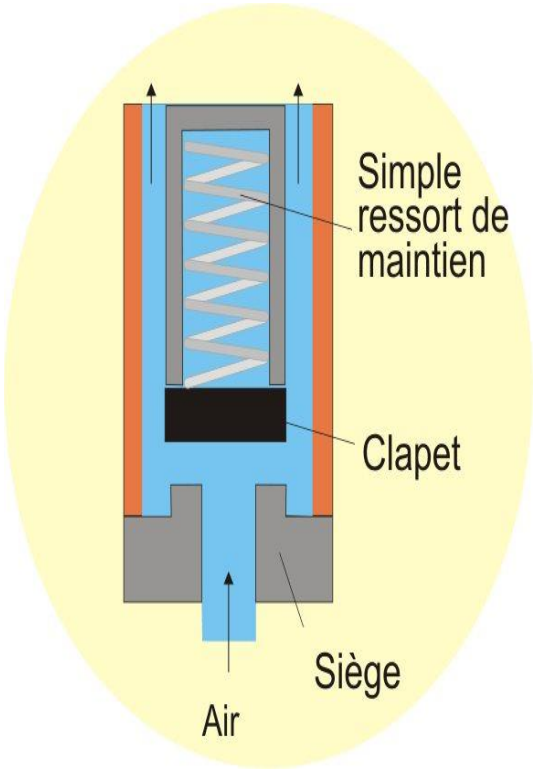
Mesure de pression

Symbole non normalisé

Cartouche filtrante

(*) En bord de mer ou sous les tropiques, les compresseurs disposent d'un séparateur dès la sortie du premier étage du fait d'un fonctionnement en ambiance humide. On parle de compresseurs "tropicalisés".

Le clapet anti retour

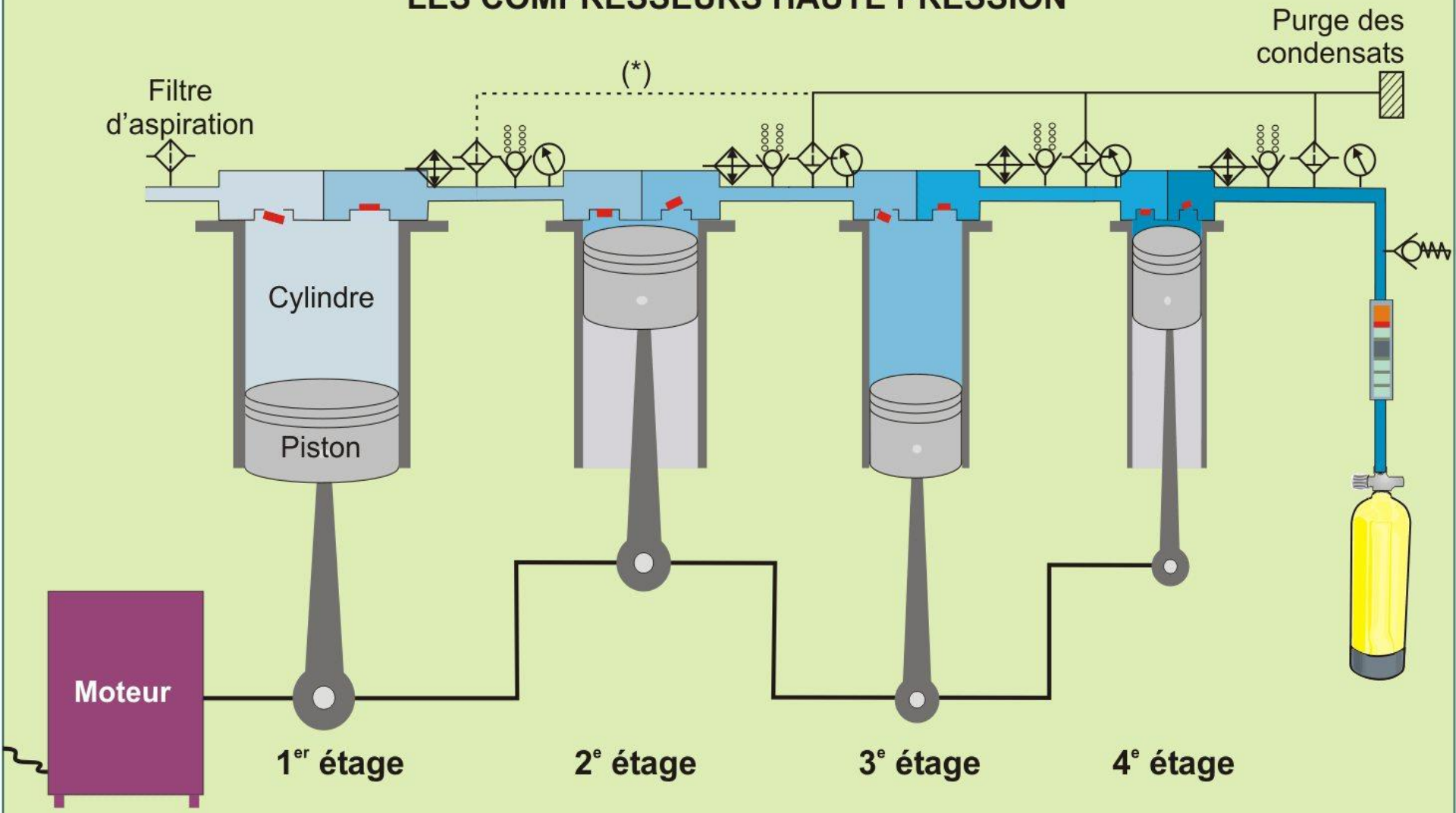


Son rôle est d'empêcher que l'air à haute pression soit refoulée dans le compresseur.

Ce clapet fixe la limite entre la responsabilité du constructeur (décanteur) et de l'utilisateur (les blocs)

Karl Villain 2008

LES COMPRESSEURS HAUTE PRESSION



Symboles normalisés

Filtre

Filtre avec séparateur d'eau

Refroidisseur

Soupape de sûreté

Clapet anti-retour

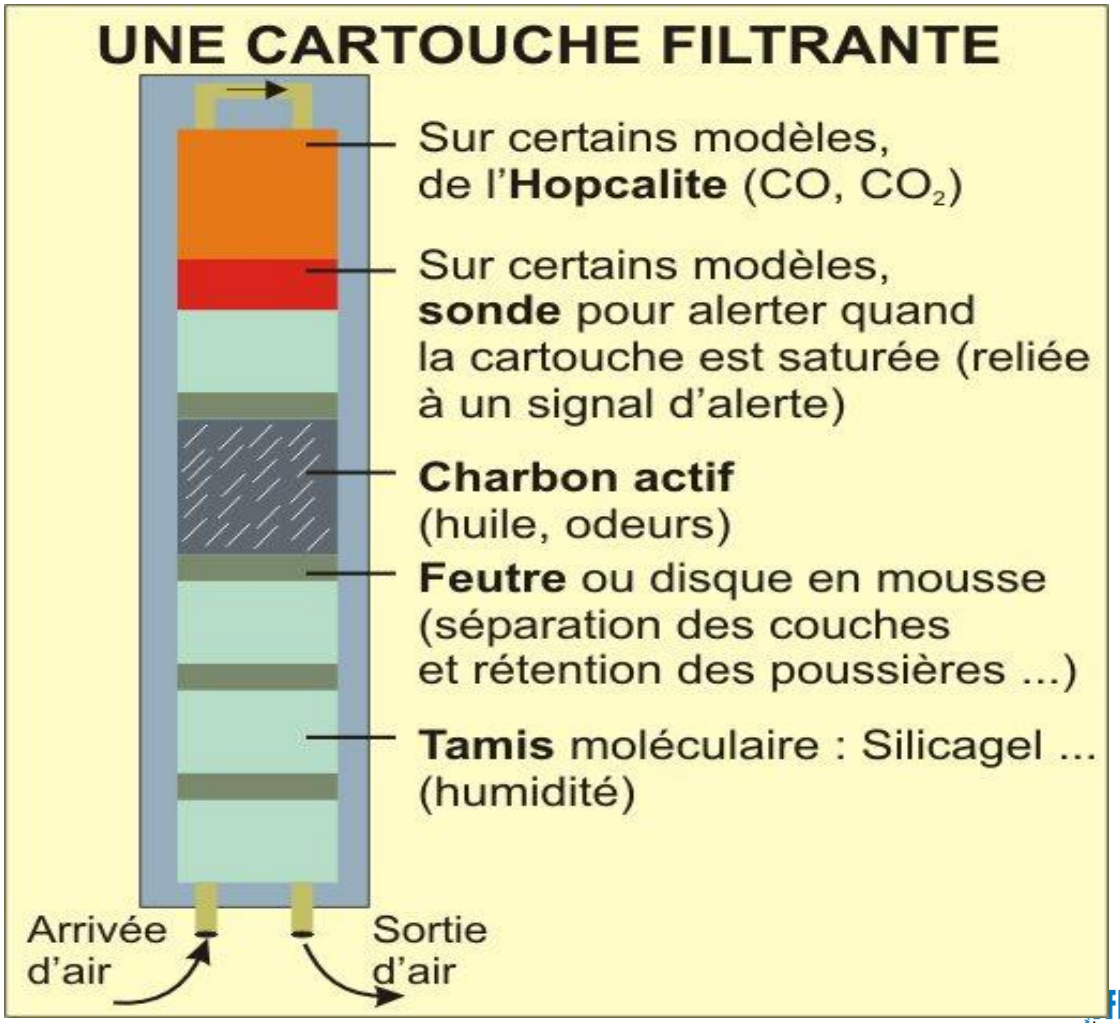
Mesure de pression

Symbole non normalisé

Cartouche filtrante

(*) En bord de mer ou sous les tropiques, les compresseurs disposent d'un séparateur dès la sortie du premier étage du fait d'un fonctionnement en ambiance humide. On parle de compresseurs "tropicalisés".

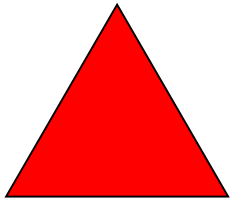
Cette filtration permet d'obtenir théoriquement de l'air propre dans nos bouteilles


UNE CARTOUCHE FILTRANTE
Sur certains modèles, de l'**Hopcalite** (CO, CO_2)
Sur certains modèles, **sonde** pour alerter quand la cartouche est saturée (reliée à un signal d'alerte)
Charbon actif (huile, odeurs)
Feutre ou disque en mousse (séparation des couches et rétention des poussières ...)
Tamis moléculaire : Silicagel ... (humidité)
Arrivée d'air
Sortie d'air

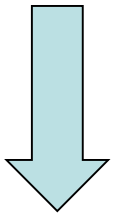
Karl Villain 2008

FFESSM.fr COMMISSION TECHNIQUE de la Manche

La cartouche filtrante



La cartouche filtrante étant placée après le clapet anti retour, son entretien est de la responsabilité de l'utilisateur. C'est un appareil sous pression fixe.



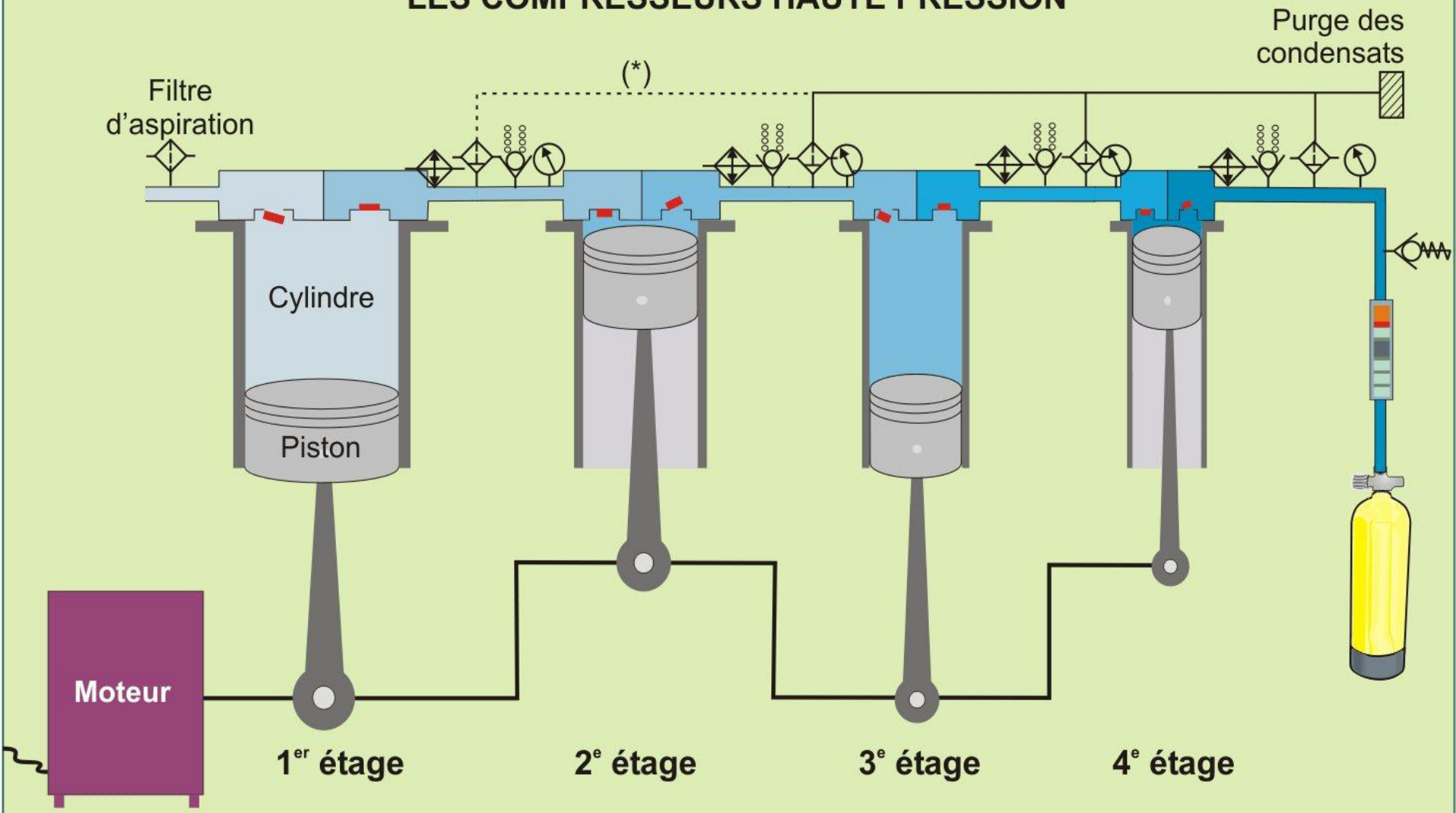
Obligation de réépreuve ???

La qualité de l'air dépend de son entretien et de la fréquence de renouvellement des composants du filtre

Karl Villain 2008

FFESSM www.ffessm.fr COMMISSION TECHNIQUE de la Manche

LES COMPRESSEURS HAUTE PRESSION



Symboles normalisés

Filtre

Filtre avec séparateur d'eau

Refroidisseur

Soupape de sûreté

Clapet anti-retour

Mesure de pression

Symbole non normalisé

Cartouche filtrante

(*) En bord de mer ou sous les tropiques, les compresseurs disposent d'un séparateur dès la sortie du premier étage du fait d'un fonctionnement en ambiance humide. On parle de compresseurs "tropicalisés".

L’entretien

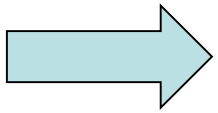
A la portée de tout le monde

- Vous devez avoir à disposition le manuel d’entretien de l’appareil. **C’est une obligation**
- Nous avons des pièces mécaniques en mouvement, il est impératif de vérifier le niveau d’huile avant chaque gonflage
- Vérifier régulièrement l’état de la prise d’air du compresseur (filtre)

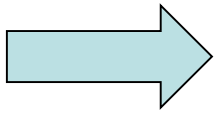
FFESSM www.ffessm.fr COMMISSION TECHNIQUE de la Manche

L’entretien

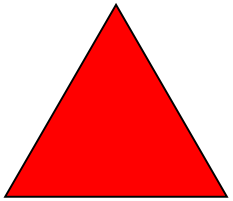
+++ compliqué



Analyser la qualité de l’air fournie par le compresseur

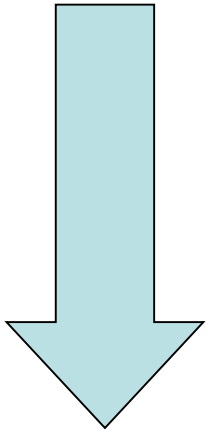


Vérifier la qualité des filtres



Vous avez la responsabilité de faire venir des professionnels dans le cadre des révisions préconisées par le constructeur. **C’est une obligation**

Le dépannage

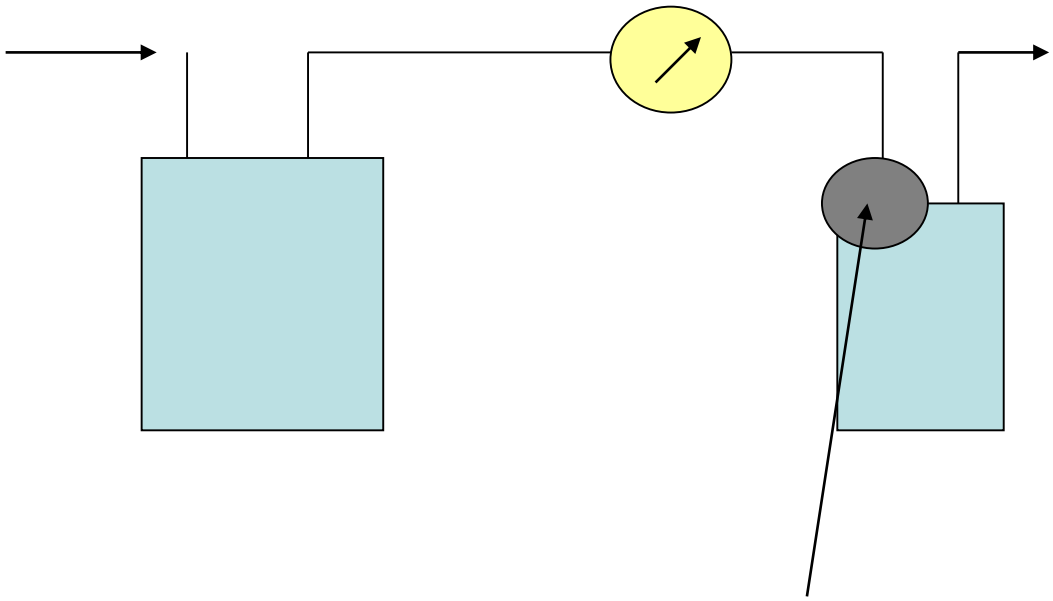


On laisse ça aux professionnels

FFESSM.fr
COMMISSION TECHNIQUE
de la Manche

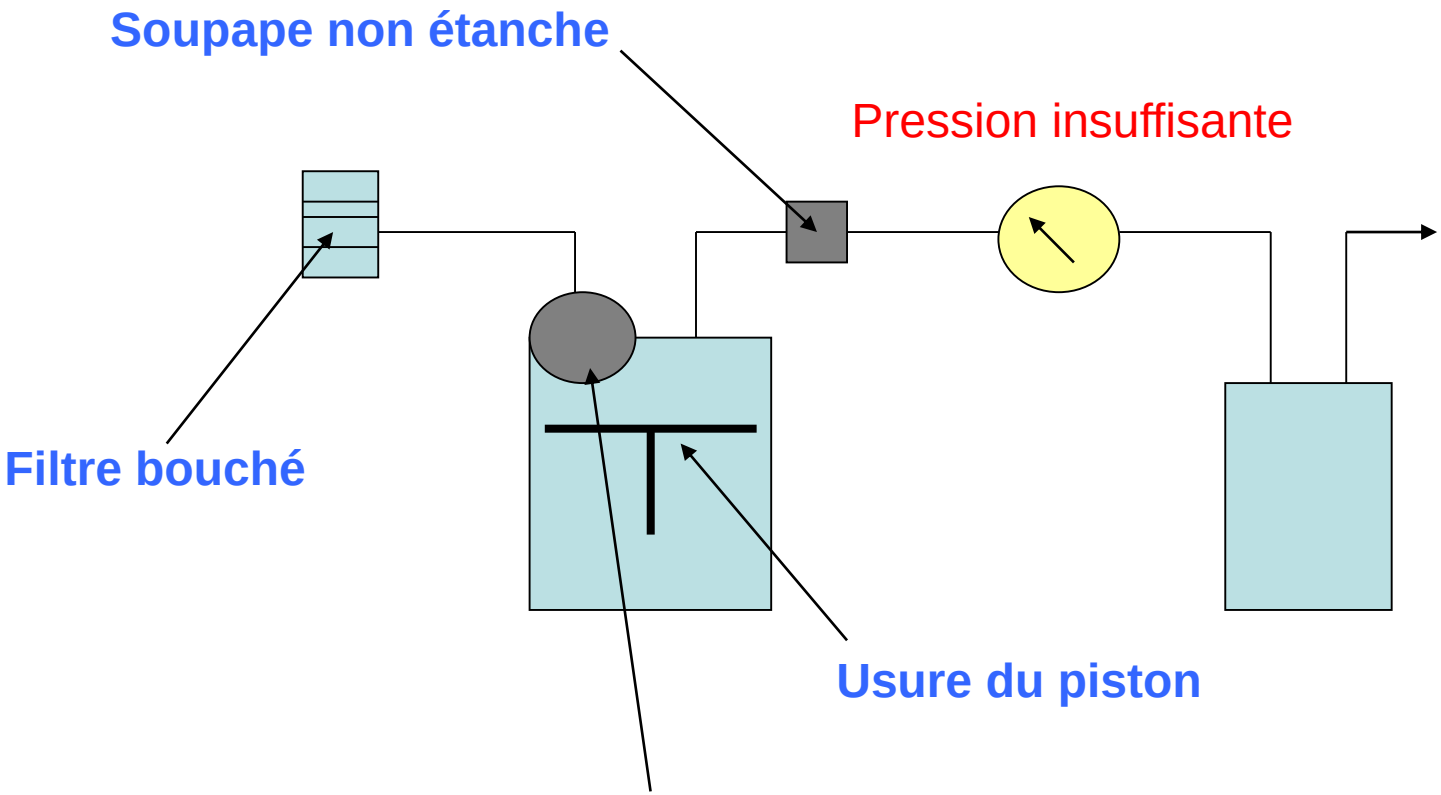
Le dépannage

Excès de pression

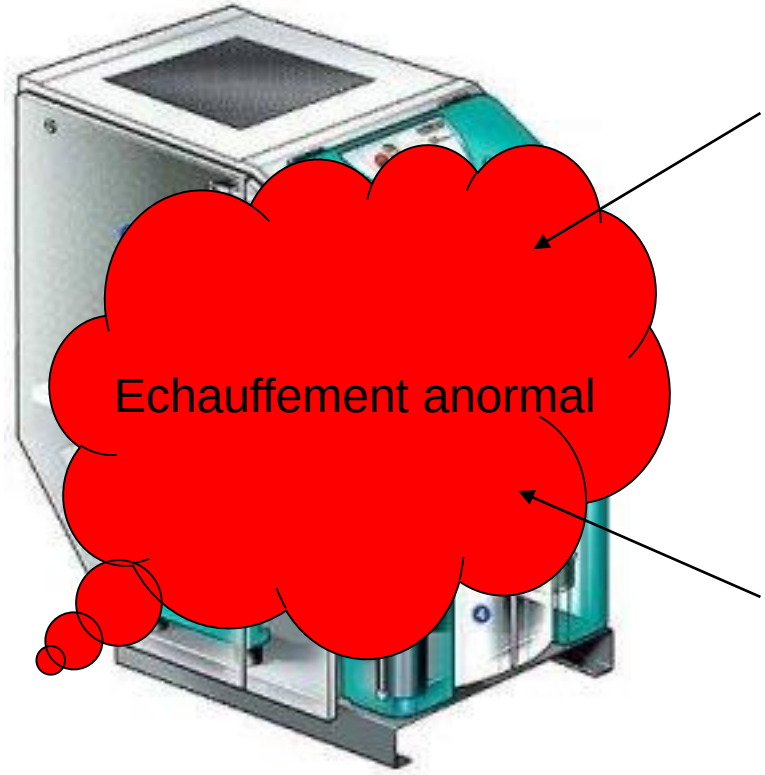


Fuite du clapet d’aspiration en aval du manomètre

Le dépannage



Le dépannage



Circuit de refroidissement défectueux

Manque d'huile

Le dépannage

Le compresseur ne démarre pas

Panne moteur ??

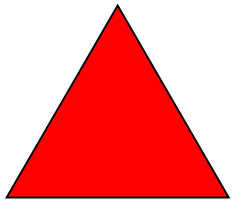
Défaut alimentation

Défaut de carburant

Les précautions d'emplois

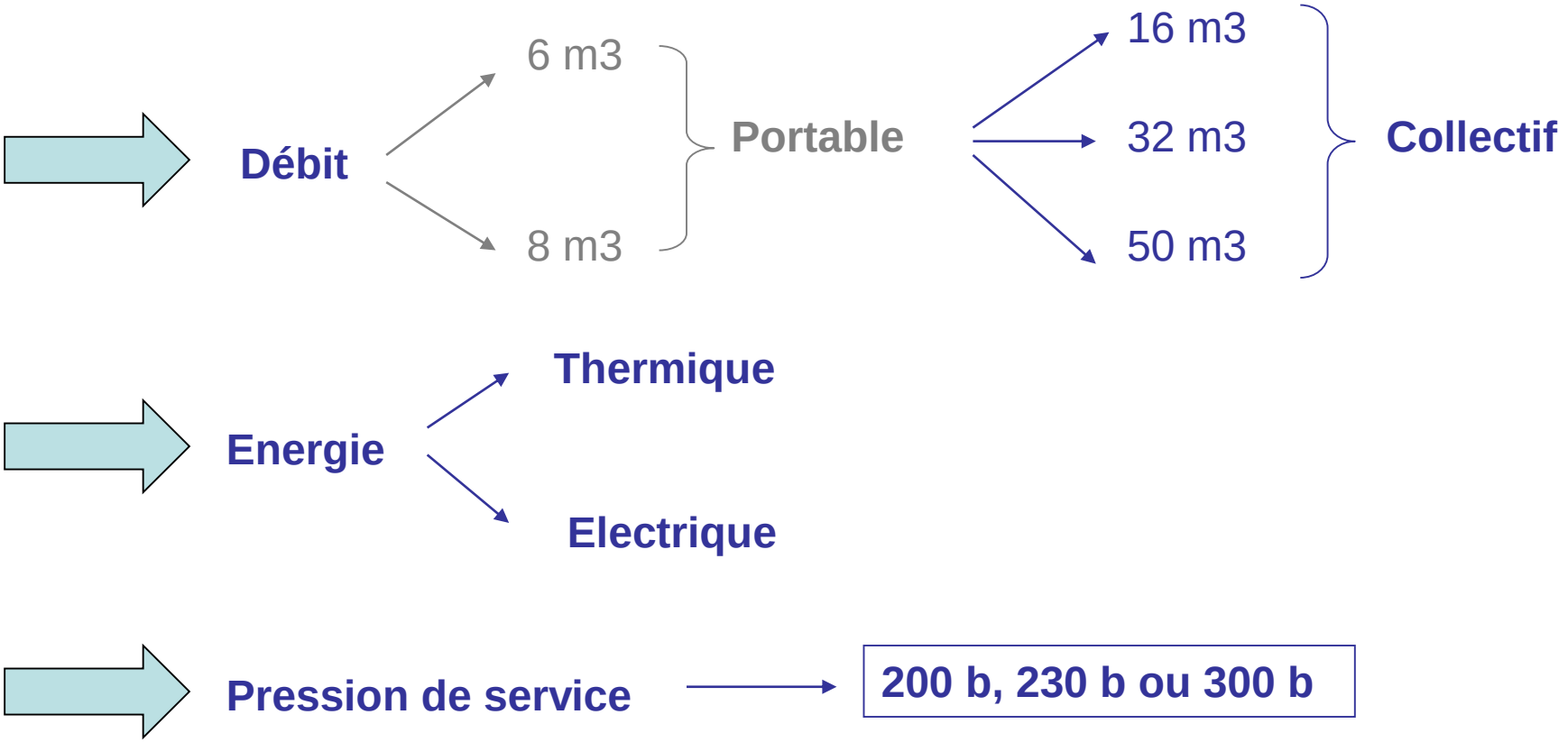
La position de la prise d'air est d'une importance capitale (vitale)

- Ne pas mettre la prise d'air près d'une source d'émanation de CO2
- Ne pas mettre la prise d'air près d'une source d'émanation de CO



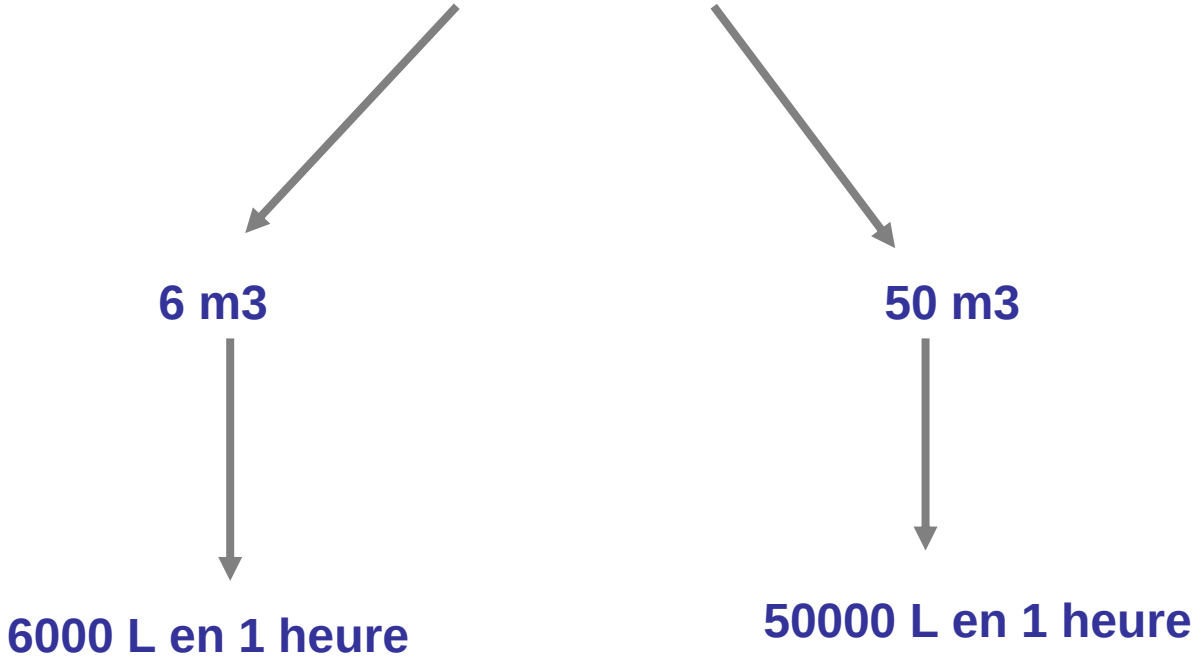
Karl Villain 2008

Les caractéristiques d'un compresseur



Les débits

Lorsque l'on parle du débit d'un compresseur, on parle en m3



L’environnement réglementaire de l’exploitation

Les obligations

- Le personnel utilisant le compresseur doit avoir suivi une formation
- La liste des personnes habilitées à gonfler doit figurer sur un registre visible / une affiche
- Un registre d’entretien doit être tenu à jour
- Une procédure de gonflage doit être à visible et à proximité du compresseur
- Un registre de gonflage doit être rempli par les utilisateurs

Les vérifications avant gonflage

- Il est impératif de vérifier le niveau d'huile
- Vérifier l'état de la bouteille
- Vérifier la date d'épreuve
- Vérifier que la bouteille à été inspectée (TIV)
- Vérifier la pression de service

FFESSM www.ffessm.fr COMMISSION TECHNIQUE de la Manche

Les stations de gonflage NITROX

Deux type de stations (les plus courantes)

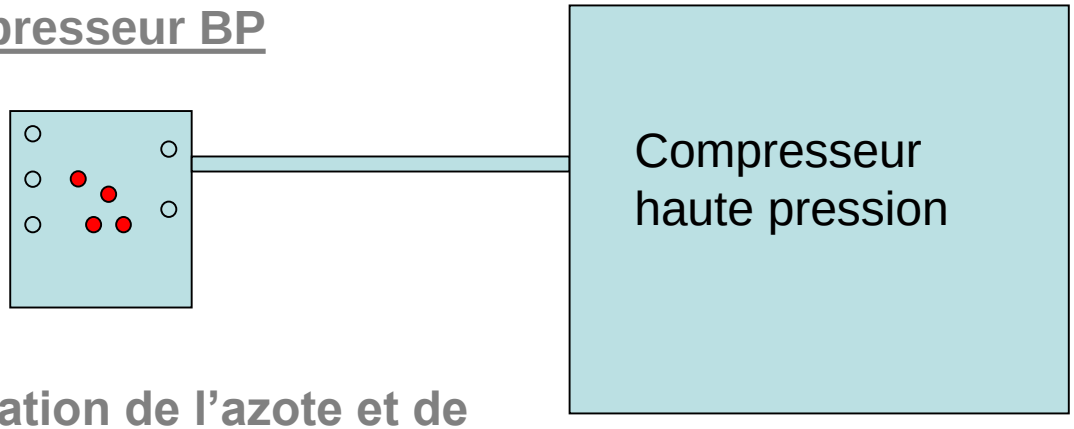
Le compresseur à membrane

La fabrication en flux continu

Les stations de gonflage NITROX

Le compresseur à membrane

Un compresseur ou surpresseur BP



Séparation de l'azote et de l'oxygène

Avantage: Il n'y a pas besoin d'apport d'oxygène

Inconvénient: Le prix élevé

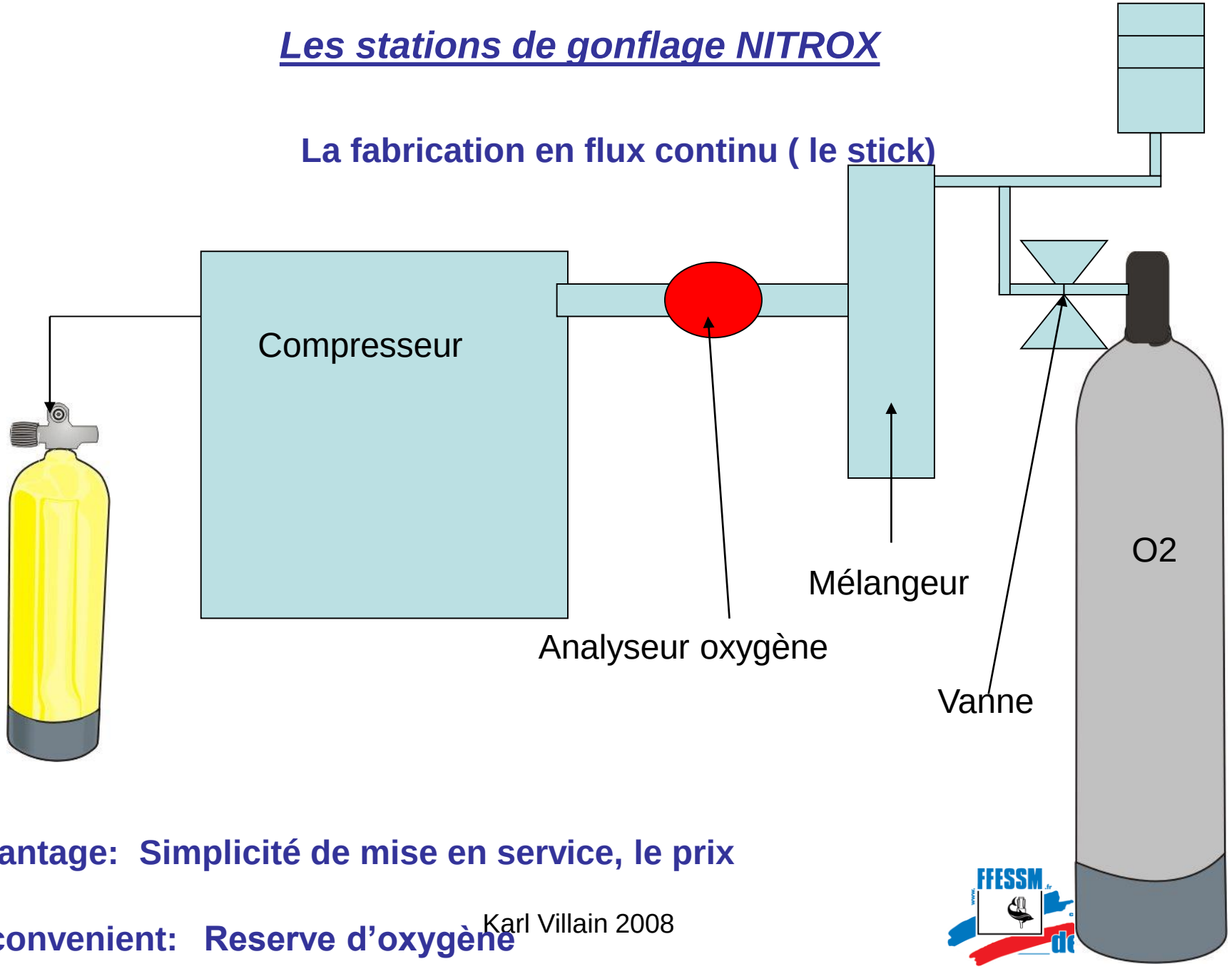
Les stations de gonflage NITROX

Karl Villain 2008

FFESSM www.ffessm.fr COMMISSION TECHNIQUE de la Manche

Les stations de gonflage NITROX

La fabrication en flux continu (le stick)



Avantage: Simplicité de mise en service, le prix

Inconvenient: Reserve d'oxygène

Allez, c’est fini…..

Karl Villain 2008

FFESSM www.ffessm.fr COMMISSION TECHNIQUE de la Manche